

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | | |
|--|--|--|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : A61B 19/00 | | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/53115 |
| | | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: | 14. September 2000 (14.09.00) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00508 | | (81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, KR, NO, SG, TR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). | |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 24. Januar 2000 (24.01.00) | | | |
| (30) Prioritätsdaten: 299 04 018.6 5. März 1999 (05.03.99) DE | | Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. | |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): RO- HWEDDER VISOTECH GMBH (DE/DE); Alte Nussdorfer Str. 15, D-88662 Überlingen (DE). | | | |
| (72) Erfinder; und | | | |
| (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMID, Manfred (DE/DE); Im Salen 4, D-88634 Herdwangen (DE). KON- RAD, Peter (DE/DE); Brahmsweg 1, D-78333 Stockach (DE). | | | |
| (74) Anwalt: SÖLTENFUSS, Dirk, C.; Ockel . Söltenfuss, Patentanwaltssozietät, Morassistrasse 8, D-80469 München (DE). | | | |

(54) Title: ACTIVE INSTRUMENT FOR DETERMINING A POSITION IN NAVIGATION SYSTEMS FOR ASSISTING SURGICAL INTERVENTIONS

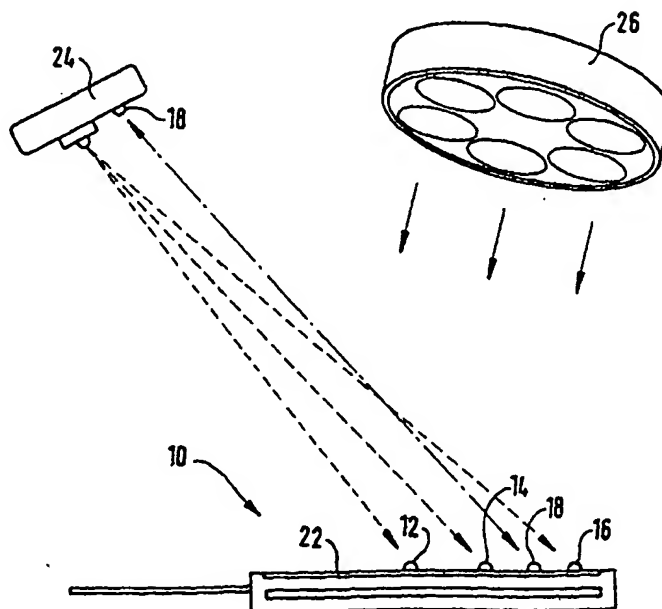
(54) Bezeichnung: AKTIVES INSTRUMENT ZUR POSITIONSBESTIMMUNG BEI NAVIGATIONSSYSTEMEN ZUR UNTERSTÜTZUNG CHIRURGISCHER EINGRIFFE

(57) Abstract

The invention relates to an active instrument for determining a position in navigation systems which assist surgical interventions. The invention is characterised by a wireless transmission of energy. The energy for the power supply to the instrument can be supplied using wireless transmission elements, whereby at least one solar cell and a buffer storage unit are provided in the instrument.

(57) Zusammenfassung

Mit der Erfindung wird ein aktives Instrument zur Positionsbestimmung bei Navigationssystemen zur Unterstützung chirurgischer Eingriffe beschrieben, das sich durch eine drahtlose Energieübertragung auszeichnet. Die Energie für die Stromversorgung des Instrumentes ist dabei über drahtlose Übertragungsmittel zuführbar, wobei im Instrument zumindest eine Solarzelle und ein Pufferspeicher vorgesehen sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauritanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

5

Beschreibung

10

Aktives Instrument zur Positionsbestimmung bei Navigationssystemen zur Unterstützung
chirurgischer Eingriffe

Die Neuerung betrifft ein aktives Instrument zur Positionsbestimmung bei Navigationssystemen zur Unterstützung chirurgischer Eingriffe.

15

Es ist bekannt, während einer Operation die Lage eines chirurgischen Instruments oder eines Zeigeeinstrumentes (nachfolgend Instrument genannt) im Körper eines Patienten für den Operateur auf einem Bildschirm sichtbar zu machen. Zu diesem Zweck werden vor der Operation Schichtbilder, z. B. ein Computertomogramm (CT) oder ein Kernspintomogramm (MRI), des zu operierenden Körperteils des Patienten aufgenommen. Während der Operation wird mittels eines Meßsystems, z.B. mittels zweier Kameras, durch Auswertung der Lage von an dem Instrument angebrachten Lichtquellen die Position des Instruments im Raum bestimmt. Diese Lage wird zusammen mit den Schichtbildern auf einem Bildschirm dargestellt. Die bei der Operation bestehende Lage des Patienten oder des zu operierenden Körperteils wird durch Marken ermittelt, die sowohl während der Aufnahme der Schichtbilder als auch während der Operation an dem Patienten angebracht sind oder reproduzierbar angebracht werden können. Die Lage dieser Marken wird während der Operation bestimmt. Das kann dadurch geschehen, daß das Instrument zu diesen Marken hingeführt und seine Position bestimmt wird. Dadurch ist die Patientenposition im Raum bekannt und eine eindeutige Beziehung zwischen Patientenposition und Schichtbildern hergestellt.

30

Die Stromversorgung der Instrumente erfolgt bei bekannten "aktiven Instrumenten" dieser Art über ein Kabel. Ein solches Kabel ist störend und bietet Probleme bei der Sterilisierung des Bauteils.

- 5 Es ist auch bekannt, für die Stromversorgung einen eingebauten Akkumulator vorzusehen. Zum Laden und zum Sterilisieren des Bauteils muß dieser Akkumulator ausgebaut werden.

- 10 Der Neuerung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei einem aktiven Instrument zur Positionsbestimmung bei Navigationssystemen zur Unterstützung chirurgischer Eingriffe die Stromversorgung zu verbessern.

- Neuerungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Energie für die Stromversorgung des Bauteils über drahtlose Energie-Übertragungsmittel zuführbar ist.

- 15 Vorzugsweise geschieht das in der Form, daß das Instrument wenigstens eine Solarzelle zu seiner Stromversorgung trägt.

- 20 Bei Operationen ist üblicherweise das Operationsfeld sehr hell ausgeleuchtet. Diese Beleuchtung kann über die Solarzelle oder Solarzellen zur Erzeugung der in dem Instrument erforderlichen, relativ geringen elektrischen Leistungen, z.B. für die Speisung von Leuchtdioden, ausgenutzt werden.

- 25 Es ist auch möglich, daß das Bauteil einen von der Solarzelle aufladbaren Puffer (z. B. Kondensator) zur kurzfristigen Pufferung der Stromversorgung aufweist.

- 30 Das Instrument kann Lichtquellen zur Positionsbestimmung des Instrumentes aufweisen, die von der Stromversorgung gespeist werden. Das Instrument kann aber auch drahtlose Kommunikationsmittel aufweisen, die ebenfalls von der Stromversorgung gespeist werden. Diese Kommunikationsmittel können zur Identifizierung des Bauteils dienen oder zur Steuerung der Lichtquelle, z.B. zum Ein- und Ausschalten.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die zugehörige Zeichnung näher erläutert, die in ^{der Figur} ~~Figur 1~~ schematisch ein aktives Instrument 10 darstellt. Das aktive Instrument 10 enthält Lichtquellen in Form von Leuchtdioden 12, 14, 16, die im Infrarotbereich strahlen und von zwei auf Infrarotstrahlung ansprechenden Kameras 24 beobachtbar sind. Aus von den Kameras 24 erfaßten Bildern kann durch Bildverarbeitung die Lage des Instrumentes 10 im Raum bestimmt werden.

Das Instrument 10, beispielsweise ein chirurgisches Instrument oder ein "Pointer", enthält weiterhin eine Einrichtung 18 zur drahtlosen Kommunikation, z. B. eine IR-Schnittstelle zur Datenübertragung. Damit kann das Instrument 10 identifiziert werden. Es ist auch möglich, das Instrument 10 drahtlos zu steuern, z.B. die Lichtquellen 12, 14 und 16 aus- und einzuschalten oder ihre Helligkeit zu verändern.

Die Stromversorgung für die Lichtquellen 12, 14 und 16 und für die Einrichtung 18 enthält einen Puffer für die Stromversorgung z. B. einen Kondensator 20. ~~wie dies aus der Figur 2 deutlich zu ersehen ist~~ Der Puffer 20 wird von Solarzellen 22 aufgeladen, die ihrerseits die notwendige Energie von einer künstlichen Lichtquelle 26 oder aus dem Tageslicht beziehen.

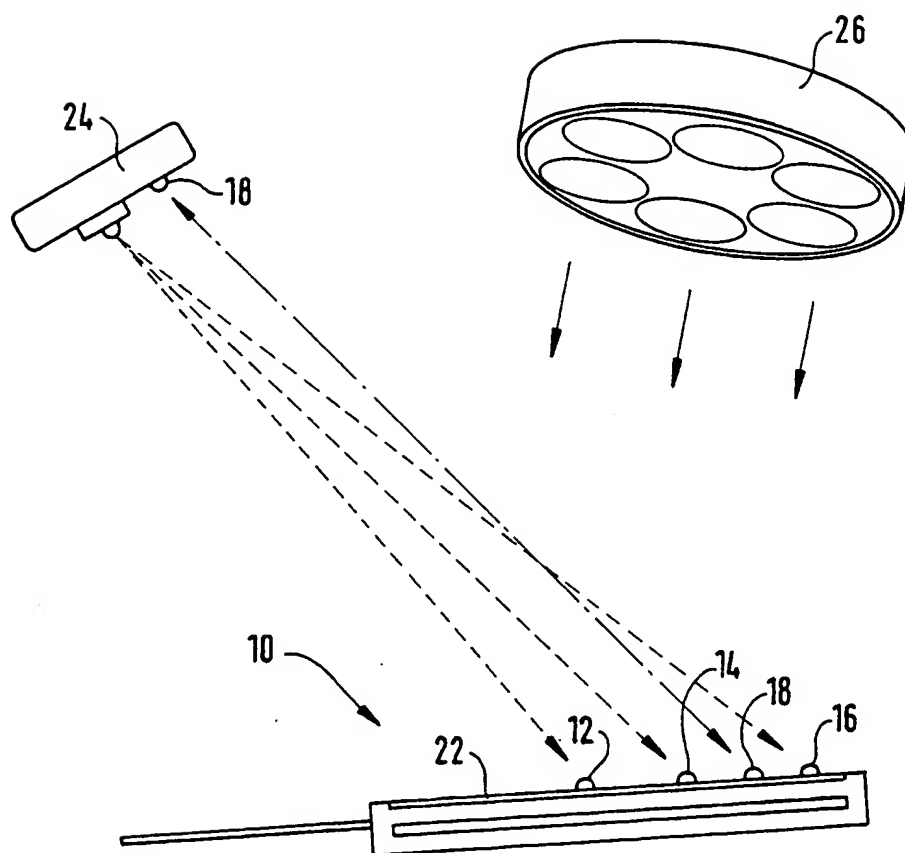
Patentansprüche

5

1. Aktives Instrument zur Positionsbestimmung bei Navigationssystemen zur Unterstützung chirurgischer Eingriffe, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie für die Stromversorgung des Instrumentes (10) über drahtlose Energie-
10 Übertragungsmittel zuführbar ist.
2. Aktives Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Instrument (10) wenigstens eine Solarzelle (22) zu seiner Stromversorgung trägt.
- 15 3. Aktives Instrument nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Instrument (10) einen von der Solarzelle (22) gespeisten Pufferspeicher (20) zur Pufferung der Stromversorgung aufweist.
- 20 4. Aktives Instrument nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Instrument (10) einem gängigen Sterilisationsverfahren (z.B. Autoklavierung) aussetzbar ist.
- 25 5. Aktives Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es Lichtquellen (12,14,16) zur Positionsbestimmung des Instruments (10) aufweist, die von der Stromversorgung gespeist werden.
6. Aktives Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es drahtlose Kommunikationsmittel (18) aufweist, die von der Stromversorgung gespeist werden.

30

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/00508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61B19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | WO 95 25475 A (HAAKANSSON HAAKAN ;ELEKTA INSTR AB (SE)) 28 September 1995 (1995-09-28) page 1, paragraph 1 -page 2, paragraph 6 page 5, paragraph 1; claims; figures | 1,3,5,6 |
| A | DE 42 25 112 C (BODENSEEWERK GERAETETECH) 9 December 1993 (1993-12-09) column 3, line 11 -column 4, line 15; claims; figures | 1,5,6 |
| A | WO 90 12541 A (PROSEPTUS PRODUCTS AB) 1 November 1990 (1990-11-01) claims; figures | 1,4 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 February 2000

Date of mailing of the international search report

08/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Manschot, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/00508

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|------------------------------|--------------------------|
| WO 9525475 | A | 28-09-1995 | EP 0738129 A SE 9400987 A | 23-10-1996 25-09-1995 |
| DE 4225112 | C | 09-12-1993 | NONE | |
| WO 9012541 | A | 01-11-1990 | LU 87498 A AU 5540490 A | 11-12-1990 16-11-1990 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/EP 00/00508

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61B19/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | WO 95 25475 A (HAAKANSSON HAAKAN ;ELEKTA INSTR AB (SE)) 28. September 1995 (1995-09-28) Seite 1, Absatz 1 -Seite 2, Absatz 6 Seite 5, Absatz 1; Ansprüche; Abbildungen | 1,3,5,6 |
| A | DE 42 25 112 C (BODENSEWERK GERAETETECH) 9. Dezember 1993 (1993-12-09) Spalte 3, Zeile 11 -Spalte 4, Zeile 15; Ansprüche; Abbildungen | 1,5,6 |
| A | WO 90 12541 A (PROSEPTUS PRODUCTS AB) 1. November 1990 (1990-11-01) Ansprüche; Abbildungen | 1,4 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertätiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertätiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Februar 2000

Abenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/03/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 661 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Manschot, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00508

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------|
| WO 9525475 | A | 28-09-1995 | EP | 0738129 A | 23-10-1996 |
| | | | SE | 9400987 A | 25-09-1995 |
| DE 4225112 | C | 09-12-1993 | KEINE | | |
| WO 9012541 | A | 01-11-1990 | LU | 87498 A | 11-12-1990 |
| | | | AU | 5540490 A | 16-11-1990 |